HØGSKOLEN I STAVANGER

Institutt for elektroteknikk og databehandling

Stavanger, 9. mai 1995

4542 Informasjonsteori og feilkorrigerende koding: Øving 7

Oppgave 1

For hver av kanalene nedenunder, finn kanalkapasiteten og den inngangskilde sannsynlighet som gir midlere gjensidig informasjon lik kanalkapasiteten. Merk at elementene i matrisen er de betingede sannsynlighetene $P(y_j \mid x_i)$ og at i'en refererer seg til *radnummer* og j'en til *kolonnenummer*.

a)

$$\begin{bmatrix} 1-\alpha-\beta & \beta & \alpha \\ \alpha & \beta & 1-\alpha-\beta \end{bmatrix} \tag{1}$$

b)

$$\begin{bmatrix} 3/4 & 1/4 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 1/4 & 3/4 \end{bmatrix} \tag{2}$$

Oppgave 2

Gitt en diskret hukommelsesfri kilde med alfabet $\{a_1, a_2, a_3\}$ og sannsynligheter $p_1 = p_2 = p_3 = \frac{1}{3}$. Reproduksjonsalfabetet er $\{b_1, b_2\}$ og distorsjonsmålet er gitt i figuren under. (Hint: Kanskje en noe vanskelig oppgave som kan gjemmes til slutt. Ikke prøv å derivere, prøv heller å "se" symmetrier i problemstillingen.)

a) Beregn og plott ratedistorsjonsfunksjonen $R(D)$.

b) Anta at kilden kodes (representeres) med kodeordene $b_1 b_2$ og $b_2 b_1$. Finn midlere distorsjon, $\overline{d}$, og rate, R for dette valget av representasjon. Sammenlign R med $R(\overline{d})$ funnet i forrige delspørsmål.

Oppgave 3

Konstruer en binær og en ternær Huffman kode for hver av de to følgende diskrete kildene og finn kodenes midlere lengde, $\overline{l}$.

Sven Ole Aase

Førsteamanuensis, dr.ing.

Høgskolen i Stavanger

Institutt for elektroteknikk og databehandling

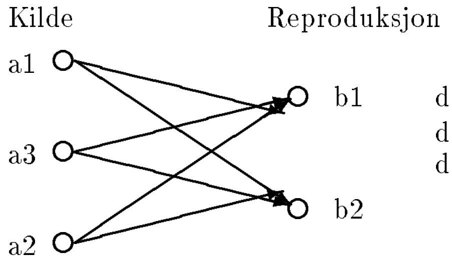
Postboks 2557 Ullandhaug

4004 Stavanger

Tel.: 51 83 20 09

Fax.: 51 83 17 50

E-mail: aase@hsr.no



d(a1,b1)=1 d(a2,b2)=1
d(a1,b2)=2 d(a3,b1)=1
d(a2,b1)=2 d(a3,b2)=1

a) Kildealfabet med seks symboler og sannsynligheter: $\{0.33, 0.23, 0.12, 0.12, 0.1, 0.1\}$.

b) Kildealfabet med syv symboler og sannsynligheter: $\{0.35, 0.2, 0.15, 0.15, 0.1, 0.03, 0.02\}$.